

# Deutsches Gebrauchsmuster

(7)

Bekanntmachungstag: 14. 11. 1976

NO1E 23-46                      CH 75 00 696  
AT 15.01.75      EP 04.11.76  
Fr 05.12.74 CH Schweiz 16217-74  
Vorrichtung zur Ueherung von auf ver-  
schiedenen elektrischen Potentialen lie-  
genden elektrischen Einrichtungen mittels  
eines strömenden Mediums.  
Ann: BBC AG Brown, Boveri & Cie, Baden  
(Schweiz);  
Vtr: Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.  
nat., Pat.-Anw., 7891 Küssaberg;  
MKL:  
HC5K 7-20

1  
12

BEST AVAILABLE COPY

Zutreffendes ankreuzen; stark umrandete Felder freilassen! Die Spalten ① bis ⑬ dieses Antrags sind im Formblatt 0245 erläutert.

6=AT

An das  
Deutsche Patentamt  
8000 München 2

Ort: Baden (Schweiz)  
Datum: 10.1.1975 P/Kn.  
Eig. Zeichen: 147/74 D

Aktenzeichen der Patentanmeldung:

P 25 01 029.1

1/5

① Sendungen des Deutschen Patentamts sind zu richten an:

Herrn Patentanwalt  
Dr. rer. nat. Gert Lück

7891 Küssaberg 1

Postfach:  
Straße, Haus-Nr.: Im See 6

Für die in den Anlagen beschriebene Erfindung wird be-  
antragt die Erteilung eines Patents

② ☐ als Zusatzpatent zur Patentanmeldung (zum Patent)  
Akt.Z. P. \_\_\_\_\_

(10)

③ ☐ Die Anmeldung ist eine Ausscheidung aus der  
Patentanmeldung P. \_\_\_\_\_  
Gbm-Anmeldung G. \_\_\_\_\_  
Als Anmeldetag wird der \_\_\_\_\_  
für die Ausscheidung beansprucht.

9(6)

④ ☐ Zustellungsbevollmächtigter (wie Anschriftenfeld 1)

Zugleich wird die Eintragung in die Gebrauchsmusterrolle  
nach Erledigung der Patentanmeldung beantragt. Mehrstücke  
des Antrags und der Anlagen (s. unten) sind beigelegt.

Aktenzeichen der Gebrauchsmuster-Hilfsanmeldung:

G 75 00 696.1

17

⑤ 1 Anmelder wie nachstehend angegeben:

BBC (Aktiengesellschaft) HC  
Brown, Boveri & Cie.  
Baden (Schweiz)

2 Anmelder wie Anschriftenfeld 1

18

⑥ 1 Vertreter wie nachstehend angegeben:

Patentanwalt  
Dr. rer. nat. Gert Lück  
7891 Küssaberg 1, Im See 6

2 Vertreter wie Anschriftenfeld 1

12

⑦ Bezeichnung:

"Vorrichtung zur Kühlung von auf verschiedenen elektrischen  
Potentialen liegenden elektrischen Einrichtungen mittels

15

⑧ eines strömenden Mediums"

In Anspruch genommen wird die 1 Auslandspriorität 2 Ausstellungspriorität

11

7

Schweiz, Ges.Nr. 16 217/74 vom 6.12.1974⑩ Zugleich wird  
beantragt:

☒ Ermittlung der öffentlichen Druckschriften (§ 28a Patentgesetz) - Rechercheantrag -

☐ Prüfung der Anmeldung (§ 28b Patentgesetz) - Prüfungsantrag -

☒ Lieferung von Ablichtungen sämtlicher im Prüfungsverfahren entgegengehaltener  
Druckschriften. Die Gebühr von 15 DM wird - wie unter 12 angegeben - entrichtet.

Sofortrecherche

Anlagen:

Beigefügt  
sind  
(Anzahl):

Die Gebühren werden entrichtet durch ⑫

1. Ein weiteres Stück dieses Antrags
2. Eine vorbereitete Empfangsbescheinigung
3. Drei Beschreibungen
4. Drei Stücke von \_\_\_\_\_ Patentanspruch(en)
5. Drei Satz Aktenzeichnungen mit je \_\_\_\_\_ Bl.
6. Ein Satz Druckzeichnungen\*) mit je \_\_\_\_\_ Bl.
7. Zwei Vertretervollmachten
8. Eine Erfinderbenennung
9. Zwei gleiche Modelle
10. 2 Abschriften der Voranmeldung(en)
11. \_\_\_\_\_

- | Nachger.<br>werden<br>(Anzahl): |
|---------------------------------|
| 1. 1                            |
| 2. 1                            |
| 3. 3                            |
| 4. 3                            |
| 5. 3                            |
| 6. 1                            |
| 7. 2                            |
| 8. 1                            |
| 9. 1                            |
| 10. 2                           |
| 11. 2                           |

☒ Gebührenmarken, die für die Patentanmeldung  
auf Blatt 1 unten und für die Gebrauchsmuster-  
Hilfsanmeldung auf Blatt 2 unten dieses Vor-  
drucksatzes aufgeklebt sind.

☐ beigefügten Scheck.

☐ Überweisung nach Erhalt der Empfangs-  
bescheinigung.

BBC Aktiengesellschaft  
Brown, Boveri & Cie.

(Pidoux)

⑬ Unterschrift(en)

Nr. 60115 Nachdruck verboten  
© Carl Heymanns Verlag KG, Köln

P 2007.4  
6.71

147/74

P/hO

BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz)  
=====

Vorrichtung zur Kühlung von auf verschiedenen elektrischen  
Potentialen liegenden elektrischen Einrichtungen mittels  
eines strömenden Mediums

---

Aus der US-PS 2,917,685 sind wassergekühlte Anordnungen so-  
wohl mit in serie- als auch mit parallelgeschalteten Halb-  
leiterdioden bekannt. Die Kühlkörper, auf denen die Dioden  
befestigt sind, werden dabei entweder nacheinander (Serien-  
kühlung) und/oder parallel zueinander (Parallelkühlung) von  
dem Kühlwasser durchflossen.

Um elektrische Einrichtungen vor der elektrolytischen Korro-  
sion zu schützen, ist es ebenfalls, beispielsweise aus der  
DT-PS 938 197, bekannt, durch vorgeschaltete Schutz- oder  
Opferelektroden dafür zu sorgen, dass die Potentialdifferenz,

die zwischen den mit dem Kühlmittel in Berührung stehenden elektrisch leitenden Teilen auftritt, nicht an diesen selbst, sondern an den Schutzelektroden, die das gleiche Potential aufweisen wie die leitenden Teile, abfällt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Kühlvorrichtung anzugeben, bei der die elektrolytische Korrosion kleingehalten werden kann, ohne dass an allen elektrischen Einrichtungen Schutzelektroden installiert werden müssen und ohne dass die Zuleitungsschläuche zu den einzelnen elektrischen Einrichtungen besonders lang und/oder einen besonders geringen Querschnitt zu haben brauchen.

Die vorgenannte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass erfindungsgemäss die Potentialdifferenz, die zwischen den mit dem Kühlmittel in Berührung stehenden elektrisch leitenden Einrichtungen mit dem grössten Potentialunterschied besteht an Steuerelektroden abfällt, dass die Steuerelektroden im wesentlichen das gleiche Potential wie die leitenden Einrichtungen aufweisen und dass parallel zu diesen Einrichtungen die weiteren elektrischen Einrichtungen an gegenüber ihrem eigenen Potential äquipotentialen Punkten zwischen den Steuerelektroden angeordnet sind.

Besonders hat es sich bewährt, die elektrischen Einrichtungen zwischen zwei das Kühlmittel zu- und abführenden aus elektrischem

Isoliermaterial bestehenden Staurohren anzuordnen, in denen sich ebenfalls die Hilfselektroden befinden.

Die Rohrleitungen oder Schläuche, durch die das Kühlmittel zu den elektrischen Einrichtungen gelangt, können bei dieser Anordnung sehr kurz gehalten werden ohne, dass es zu einer nennenswerten Korrosion der elektrischen Einrichtungen kommt.

Die neue Vorrichtung ist u.a. für die Kühlung von Hochleistung-Halbleiterbauelementen geeignet, wobei die elektrischen Einrichtungen Kühlplatten sind, zwischen denen sich die zu kühlenden Bauelemente befinden.

Anhand der nachstehenden Figuren wird die Erfindung beispielsweise erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Kühlvorrichtung mit mehreren auf unterschiedlichem Potential liegenden Kühlkörpern und

Fig. 2 schematisch einen Ausschnitt aus einer solchen Kühlvorrichtung, wobei zwischen den Kühlkörpern Halbleiterbauelemente angeordnet sind.

In Fig. 1 sind mit  $K_0, K_1, \dots, K_N$  Kühlkörper (z.B. Kühlplatten für Hochleistungsbauelemente) bezeichnet, die auf verschiedenen elektrischen Potentialen liegen, wobei der Kühlkörper mit dem niedrigsten Potential  $P_0$  mit 0 und der Kühlkörper mit dem höchsten Potential  $P_N$  mit N gekennzeichnet ist. Die Kühlkörper  $K_0, K_1, \dots, K_N$  sind mittels Isolier-Rohrleitungen 1 an zwei Staurohre 2 und 3 gleicher Länge und mit gleichem Durchmesser  $D$  angeschlossen, durch die das Kühlmittel (vorzugsweise entionisiertes Wasser) ein- und austritt. Hierbei deuten die Pfeile die Richtung des Kühlmittelstromes an. In den Staurohren 2,3 befinden sich jeweils 2 Steuerelektroden 4,5 und 4',5'. Die Steuerelektroden 4 und 4' besitzen das Potential des Kühlkörpers  $K_N$ , die Steuerelektroden 5,5' das Potential des Kühlkörpers  $K_0$ .

Durch die Steuerelektroden 4,4' und 5,5' wird erreicht, dass eine durch die Potentialdifferenz  $U_g = |P_N - P_0|$  bedingte Elektrolyse des Kühlmittels nicht an den leitenden Teilen der Kühlkörper  $K_0$  und  $K_N$ , sondern an den Steuerelektroden 4,4' bzw. 5,5' stattfindet.

Die weiteren, auf verschiedenen elektrischen Potentialen liegenden Kühlkörper  $K_1, \dots, K_{N-1}$  sind ebenfalls mittels Isolier-Rohrleitungen 1 an die Staurohre 2,3 angeschlossen. Um zu verhindern, dass infolge der bestehenden Potentialdifferenzen

9

$U_1 = |P_1 - P_0|$ ,  $U_2 = |P_2 - P_1|$ , ...,  $U_N = |P_N - P_{N-1}|$  an diesen Kühlkörpern  $K_1, \dots, K_{N-1}$  eine elektrolytische Korrosion eintritt, sind sie an gegenüber ihrem eigenen Potential äquipotentialen Punkten  $a_1, \dots, a_{n-1}$  der Staurohre 2 und 3 angeschlossen ( $a_0$  und  $a_n$  sind die äquipotentialen Punkte in der Nähe der Steuerelektroden 4, 4' und 5, 5', die dem Potential der Kühlkörper  $K_0$  und  $K_N$  entsprechen).

Der jeweils von den Steuerelektroden 4, 5 zu den Steuerelektroden 4', 5' fließende Elektrolysestrom  $J_g$  ist in diesem Fall gleich den Teilströmen  $J_1, J_2, \dots, J_N$  die in den Staurohren zwischen den äquipotentialen Punkten  $a_0, a_1, \dots, a_n$  fließen.


Ist  $L$  der Abstand zwischen den Steuerelektroden 4 und 5 bzw. 4' und 5', bedeuten  $l_1, l_2, \dots, l_n$  die Abstände zwischen den äquipotentialen Punkten ( $a_0, a_1, \dots, a_n$ ) und wird mit  $\kappa$  die Leitfähigkeit des Kühlmittels bezeichnet, so ergibt sich aus den Beziehungen:  $J_g = U_g/R_g$ ,  $J_1 = U_1/R_1$ , ...,  $J_n = U_n/R_n$ ; wobei  $R_g = \kappa^{-1} L/(D^2 \pi^2/4)$ ,  $R_1 = \kappa^{-1} l_1/(D^2 \pi^2/4)$ , ...,  $R_n = \kappa^{-1} l_n/(D^2 \pi^2/4)$  ist,:

$$l_\nu / U_\nu = L / U_g \quad \text{mit} \quad \nu = 1, \dots, n; \quad \mu = 1, \dots, N$$

Für gegebenes  $L$ ,  $U_g$ ,  $U_1, \dots, U_N$  erhält man demnach sofort die zur Vermeidung der elektrolytischen Korrosion erforderlichen

Anschlusspunkte der Kühlkörper  $K_1, \dots, K_{N-1}$  an den Staurohren 2,3, ohne dass weitere Steuerelektroden nötig würden.

Der dichteste Abstand, gemessen in cm, zwischen den elektrischen Einrichtungen ( $K_0, K_1, \dots, K_N$ ) entlang der Kühlmittelwege soll jeweils einen Wert  $\geq U_{\mu}/1000$  mit  $\mu=1, \dots, n$ , aufweisen. Entsprechend ist auch der Abstand  $L$ , gemessen in cm, zwischen den Steuerelektroden 4,5 und 4',5' derart zu wählen, dass  $L \geq U_g/1000$  gilt.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer solchen Parallelkühl-einrichtung, wobei zwischen den Kühlkörpern beispielsweise Halbleiterdioden angeordnet sind. Dabei sind mit 2 und 3 wieder die Staurohre und mit  $K, K', K''$  und  $K'''$  die Kühlkörper bezeichnet. Die zu kühlenden Halbleiterbauelemente 6,6' und 6'' bestehen aus zwei metallenen Anschlusskappen 7 und einem in einem Isoliergehäuse 8 befindlichen Aktivteil (angedeutet durch das Symbol ). Die mit den Anschlusskappen 7 in Berührung stehenden Kühlkörper  $K, K', K''$  und  $K'''$  sind ebenfalls aus Metall und haben sowohl die Aufgabe die Halbleiterdioden 6,6',6'' zu kühlen, als auch zwischen ihnen die elektrische Verbindung herzustellen.

Eine solche gekühlte Serienschaltung von Halbleiterdioden eignet sich besonders gut für Spannungsgleichrichter in Hochleistungsanlagen.



3

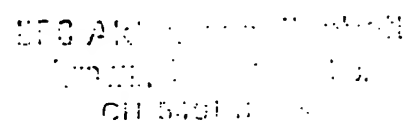
N e u e   S c h u t z a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Kühlung von abwechselnd durch Kühlkörper verbundene, in einer Reihe hintereinander angeordnete, auf verschiedenen elektrischen Potentialen liegende elektrische Einrichtungen, wobei die Kühlkörper unter teilweiser Verwendung von Steuerelektroden von einem Kühlmittel, vorzugsweise Wasser, quer zur geometrischen Achse der Reihe durchströmt werden, dadurch gekennzeichnet, dass je ein das Kühlmittel führendes Staurohr (2,3) vorgesehen ist, dass die jeweils an einem der äusseren Endpunkte der Reihe liegenden Kühlkörper ( $K_0, K_N$ ) mit Steuerelektroden (4, 4') bzw. (5, 5') versehen sind, welche sich unmittelbar vor den Mündungen ( $a_0, a_n$ ) der zugehörigen Kühlmittelzuleitungen und -Ableitungen (1) in die Staurohre (2,3) befinden, dass ferner die entsprechenden Kühlmittelzuleitungen und -Ableitungen (1) der übrigen, zwischen den Endpunkten der Reihe liegenden Kühlkörper ( $K_1, K_2, \dots, K_{N-2}, K_{N-1}$ ) derart angeordnet sind, dass das Verhältnis der Abstände ( $l_1, l_2, \dots, l_{n-1}, l_n$ ) ihrer Mündungen ( $a_0 \dots a_n$ ) in die Staurohre (2,3) gleich dem Verhältnis der Potentialunterschiede ( $U_1, U_2, \dots, U_{N-1}, U_N$ ) zwischen den Kühlkörpern ( $K_0 \dots K_N$ ) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die das Kühlmittel führenden Staurohre (2,3) aus elektrisch isolierendem Stoff bestehen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Staurohre (2, 3) gleichen Durchmesser (D) und gleiche Länge (Abstand L) aufweisen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (L), gemessen in cm, der Steuerelektroden (4,5; 4',5') einen Wert aufweist, der mindestens  $U_g/1000$  beträgt, wobei  $U_g$  der gesamte Potentialunterschied zwischen den Steuerelektroden (4) und (5) bzw. zwischen (4') und (5') der Reihe bedeutet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper ( $K_0, K_1, \dots, K_{N-1}, K_N$ ) Kühlplatten aus Metall sind und die zwischen diesen angeordneten zu kühlenden elektrischen Einrichtungen Halbleiterbauelemente (6, 6', 6'') sind.



FIG. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**